ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ РУЧНОГО ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА (часть 1)

Дмитрий Колесов

Журнал продолжает публикацию информационных материалов о паяльном оборудовании от ведущих мировых производителей. Предлагаем Вашему вниманию серию статей о современных методах монтажа SMD-компонентов с использованием оборудования фирмы PACE.

Ручное паяльное оборудование для поверхностного монтажа используется там, где автоматизированное оборудование нерентабельно, имеет слишком длинный цикл подготовки производства или бессильно – при мелкосерийном и опытном производстве, а также при ремонте и коррекции электронных модулей. Главным требованием к ручному оборудованию является качество выполнения операций, не уступающее лучшим образцам серийного автоматизированного оборудования.

С учетом особенностей ручной пайки все поверхностные компоненты следует разделить на три группы. К первой группе относятся многовыводные компоненты в пластиковом корпусе. Данные компоненты допускают быстрый нагрев и могут быть монтированы контактным методом. Ко второй группе относятся керамические CHIP-компоненты и микросхемы в керамическом корпусе. Особенностью этой группы являются жесткие требования к скорости и равномерности нагрева изделия для предотвращения растрескивания керамики. Отдельную группу составляют BGA-компоненты с шариковыми выводами, для пайки которых существует конвекционная система ThermoFlo. Приемы монтажа, демонтажа и восстановления шариковых выводов BGA-компонентов будут рассмотрены в следующей статье.

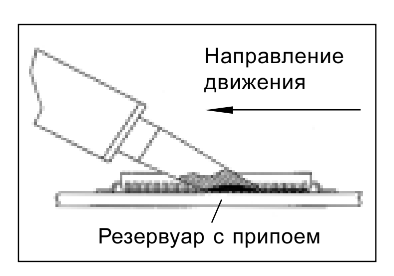


Рис. 1. Схема работы эффекта «миниволна»

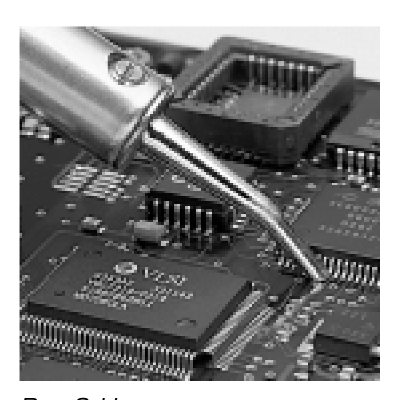


Рис. 2. Наконечник типа «мини-волна»

МОНТАЖ ПОВЕРХНОСТНЫХ МИКРОСХЕМ С ПОМОЩЬЮ НАКОНЕЧНИКА «МИНИ-ВОЛНА»

Зачастую пайка многовыводных микросхем, особенно с шагом выводов менее 0,5 мм, вызывает большие проблемы и является крайне трудоемкой процедурой. Основной причиной этих затруднений является практика пайки каждого вывода в отдельности.

Однако уже в течение ряда лет существует эффективное решение для монтажа подобных компонентов – паяльник, оснащенный наконечниками типа «мини-волна». С помощью этих наконечников достигается пайка всех выводов по одной стороне микросхемы одним движением.

Запатентованный фирмой PACE наконечник типа «мини-волна» (Mini-Wave™) отличается наличием резервуара для припоя в виде углубления особой формы на рабочей поверхности наконечника (см. рис. 1, 2). Профиль этого углубления, толщина стенок и барьерный угол рассчитаны так, чтобы капля припоя в нем удерживалась силами поверхностного натяжения, и эти же силы удаляли излишки припоя с пропаиваемых выводов, исключая образование «мостиков» между ними и выполняя тем самым функцию автоматической дозировки припоя. И процесс, и результат абсолютно аналогичны пайке на обычной волновой машине. Изящество данного метода в том, что не усложняется конструкция (как в случае паяльника с системой подачи припоя), паяльник остается легким и эргономичным инструментом. Сами же наконечники характеризуются высокой износостойкостью и небольшой ценой.

Оборудование: любая паяльная система PACE, работающая с паяльником PS-80.

Минимальный вариант: ST-25E (рис. 3).

Преимущества метода:

- оптимальные условия пайки: каждый контакт прогревается не более 1...2 с, что исключает образование интерметаллического слоя, снижающего качество и прочность соединения;
- требуемая стандартами форма мениска в точке соединения вывода элемента с контактной площадкой платы;
- не требуется дозировка припоя, так как он сам распределяется по контактам в оптимальном количестве;
- универсальность: например, для пайки корпусов PLCC достаточно развернуть «мини-волну» в вертикальную плоскость.



Рис. 3. Паяльная станция ST-25E

ПАЙКА КЕРАМИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ ТЕРМОФЕНОМ

Горячий воздух передает тепло гораздо хуже, чем расплавленный металл. Поэтому процесс конвекционной пайки идет в несколько раз дольше, чем в случае использования паяльника. С одной стороны, это приводит к некоторому ухудшению структуры металла в результате диффузии, с другой стороны — создает щадящий режим нагрева керамики.

Перед пайкой на контактные площадки наносится паяльная паста. Для этого должен быть использован специальный дозатор, обеспечивающий надежную отсечку после каждой дозы для остановки инерционного выделения пасты.

Преимущества метода:

• безопасный режим нагрева керамики;

• самопозиционирование компонентов за счет сил поверхностного натяжения, возникающих при расплавлении пасты, в результате чего не требуется точная установка компонентов;

• возможность пайки компонентов небольшими группами.

Оптимальный комплект оборудования (рис. 4):

• паяльная станция MBT-201AE;

• термофен TJ-70;

• паяльник PS-80;

• вакуумный пинцет PV-65 PikVac с педалью;

• дозатор пасты электромеханический PD-9000.

Электромеханический дозатор PD-9000 незаменим при монтаже как особо мелких CHIP-компонентов, так и керамических многовыводных компонентов. Основными его преимуществами являются точность и повторяемость, на порядок превосходящие соответствующие параметры традиционных пневматических дозаторов.

Экономичный вариант (рис. 5):

• паяльные станции ST-65E, ST-25E;

• термофен TJ-70;

• паяльник PS-80;

• дозатор пасты пневматический PF-8500.

Платы на керамической подложке, тяжелые и многослойные платы, высокочастотные платы с экранирующим слоем, выполненным печатным способом, нуждаются в дополнительном подогреве. Такой подогрев можно выполнить с помощью конвекционного подогревателя платы HeatWave HS-200E.



Рис. 4. Оптимальный комплект оборудования для пайки керамических компонентов термофеном



Рис. 5. Экономичный комплект оборудования для пайки керамических компонентов термофеном



Рис. 6. Предварительно подогретый на устройстве PS-50 керамический компонент можно захватить горячим термопинцетом TT-65

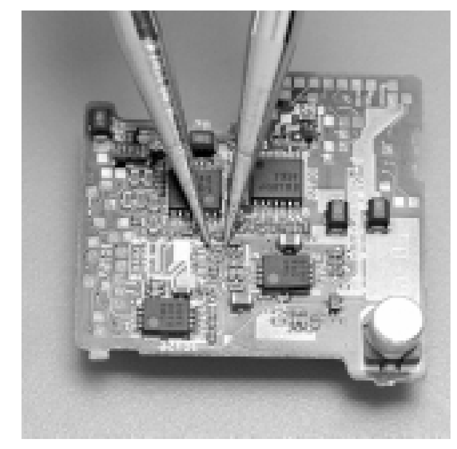


Рис. 7. Установка CHIP-компонента на печатную плату



Рис. 8. Оптимальный комплект оборудования для пайки керамических компонентов контактным методом



Рис. 9. Экономичный комплект оборудования для пайки керамических компонентов контактным методом

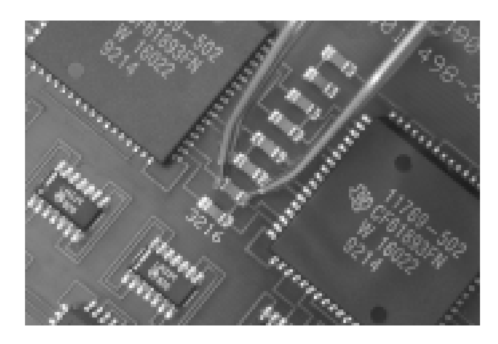


Рис. 10. Операция монтажа/демонтажа CHIP–компонента с помощью двухконтурного импульсного пинцета CT–15



Рис. 11. Ремонтный центр PRC–2000E

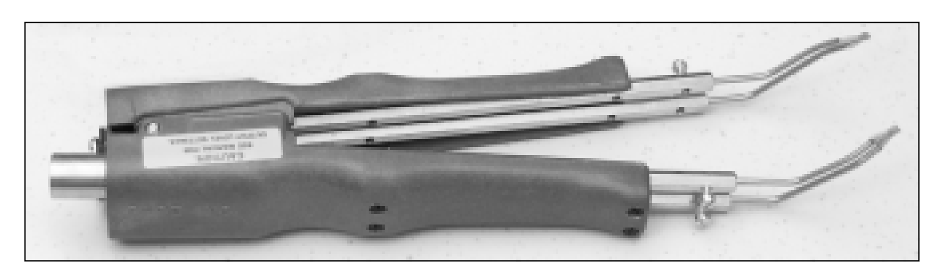


Рис. 12. Двухконтурный термоимпульсный пинцет CT–15

ПАЙКА КЕРАМИЧЕСКИХ CHIP-КОМПОНЕНТОВ КОНТАКТНЫМ МЕТОДОМ

Снизить опасный для керамических корпусов градиент температур можно предварительным подогревом на специальном устройстве PS–50. Нагретый компонент захватывают горячим термопинцетом TT–65 (рис. 6) и устанавливают на предварительно облуженные контактные площадки (рис. 7).

Преимущества метода:

- оптимальные условия пайки: однородная структура соединения без интерметаллических слоев;
- не требуется паяльная паста, а, следовательно, и дозатор, компрессор и т.д.;
- отсутствует тепловое воздействие на соседние компоненты.

Оптимальный комплект оборудования (рис. 8):

- паяльная станция MBT–220AE;
- термопинцет TT–65;
- подогреватель компонентов / облуживатель выводов PS–50.

Экономичный вариант (рис. 9):

- паяльные станции ST–25E, ST–75E;
- термопинцет TT–65;
- подогреватель компонентов и облуживатель выводов PS–50.

Станция ST–75 имеет встроенную вакуумно–компрессорную систему, что позволяет расширить предложенный набор инструмента и использовать предложенный комплект как универсальный ремонтный. Если же подобное развитие не актуально, то станцию ST–75 можно заменить на ST–25.

Предлагаемые комплекты могут быть использованы также для пайки «мини–волной» и расширены любыми термоинструментами PACE с целью создания рабочего места для ремонта.

МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ CHIP-КОМПОНЕНТОВ ТЕРМОИМПУЛЬСНЫМ ПИНЦЕТОМ

Импульсный термоинструмент, в отличие от традиционного, нагревается с заданной скоростью и только после его установки в точку пайки. Таким образом, с его помощью можно создать режим нагрева, идеальный для керамических корпусов. Следует также отметить, что лишь термоимпульсный пинцет позволяет демонтировать CHIP–компонент, гарантированно не повредив его (рис. 10).

Преимущества метода:

- возможность не только монтажа, но и демонтажа CHIP–компонентов без повреждения керамики;
- работа с паяльной пастой или без нее;
- не требуется предварительный подогрев компонентов.

Оборудование:

- ремонтный центр PRC–2000E (рис. 11);
- двухконтурный термоимпульсный пинцет CT–15 (рис. 12).

Продолжение следует

Информация предоставлена
ЗАО Аргус Трейдинг Лимитед,
Тел. (095) 945–2780,
E–mail: info@argus–x.com,
сайт http://www.argus–x.com,
дискуссия по проблемам поверхностного монтажа http://www.smt.ru